

012883441

WPI Acc No: 2000-055274/200005

XRAM Acc No: C00-014599

IRPX Acc No: N00-043218

Ink-jet head for discharging liquid through an orifice forming droplets

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Inventor: HIROKAZU K; MAKOTO T; NORIO O

Number of Countries: 026 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 962320	A1	19991208	EP 99110640	A	19990602	200005 B
JP 11348288	A	19991221	JP 98154389	A	19980603	200010
JP 11348289	A	19991221	JP 98154390	A	19980603	200010
JP 11348290	A	19991221	JP 98154391	A	19980603	200010

Priority Applications (No Type Date): JP 98154391 A 19980603; JP 98154389 A 19980603; JP 98154390 A 19980603

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

EP 962320 A1 E 21 B41J-002/16

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 11348288 A 8 B41J-002/05

JP 11348289 A 9 B41J-002/05

JP 11348290 A 6 B41J-002/05

Abstract (Basic): EP 962320 A1

NOVELTY - An ink-jet substrate includes a thermal effect section for applying thermal energy to form a bubble in the liquid, with a resin layer made of polyether amide formed on the surface.

DETAILED DESCRIPTION - An ink-jet head has a nozzle for discharging liquid and a liquid channel connected with it. A substrate with a pressure generating element for discharging the liquid and the liquid channel including pressure generating element, are bonded to the substrate to make the liquid channel, forming a layer of polyether amide on the pressure generating element of the substrate. A liquid channel pattern is then formed on the polyether amide layer using a soluble resin and covered with a resin. A nozzle is formed in the covering resin above the pressure-generating element and the liquid channel pattern is dissolved. An INDEPENDENT CLAIM is also included for an ink-jet head substrate.

USE - The ink-jet head is used for printing with a stable surface layer made from a substrate.

ADVANTAGE - The ink-jet head is resistant to alkaline inks and polar solvents.

pp; 21 DwgNo 0/15

Technology Focus:

TECHNOLOGY FOCUS - POLYMERS - The polyether amide resin is thermoplastic, while the liquid channel is an epoxy resin prepared by cationic polymerization. The top board is a polysulfone or polyether sulphone resin and the pressure-generating element is an electrothermal transducer.

Title Terms: INK; JET; HEAD; DISCHARGE; LIQUID; THROUGH; ORIFICE; FORMING; DROP

Derwent Class: A28; A85; P75; T04; U11; U12; U14

International Patent Class (Main): B41J-002/05; B41J-002/16

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A05-F; A05-H; A12-W07F

Manual Codes (EPI/S-X): T04-G02A; U11-A07; U11-E02A1; U12-B03E; U14-H01B

Polymer Indexing (PS):

<01>

001 018; P0964-R F34 D01; P0635-R F70 D01; H0260; H0317

002 018; B9999 B3678 B3554; Q9999 Q8786 Q8775; ND01; B9999 B4580 B4568

<02>

001 018; P0464-R D01 D22 D42 F47

002 018; Q9999 Q8786 Q8775; ND01; B9999 B4580 B4568

<03>

001 018; P1047 P0964 P1490 H0260 F34 F61 D01

002 018; Q9999 Q8786 Q8775; ND01; B9999 B4580 B4568

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-348290

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/05

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B

2/16

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-154391

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22) 出願日 平成10年(1998)6月3日

(72) 発明者 大熊 典夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 照井 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

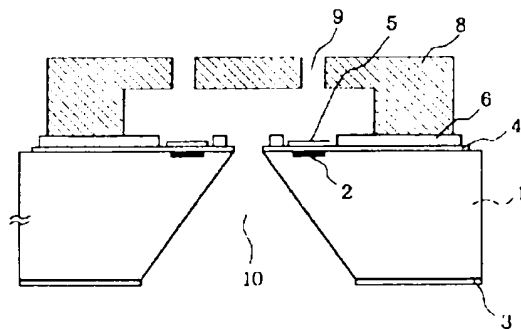
(74) 代理人 弁理士 丸島 徹一

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびインクジェットヘッドの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 インク吐出圧力発生素子が形成された基板と液路形成部材との密着力を高め、信頼性の高いインクジェットヘッドを提供する。

【解決手段】 インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するとともに前記インク吐出圧力発生素子を内包する液路と、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と、前記基板と接合して前記液路を形成する液路形成部材と、を有するインクジェットヘッドであって、前記液路形成部材は、ポリエーテルアミド樹脂からなる密着層を介して前記基板に接合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するとともに前記インク吐出圧力発生素子を内包する液路と、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と、前記基板と接合して前記液路を形成する液路形成部材と、を有するインクジェットヘッドであって、前記液路形成部材はポリエーテルアミド樹脂からなる密着層を介して前記基板に接合されていることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記ポリエーテルアミド樹脂が熱可塑性であることを特徴とする請求項1に記載のインクジェットヘッド

【請求項3】 前記液路形成部材が樹脂により形成されていることを特徴とする請求項1もしくは2に記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】 前記液路形成部材がエポキシ樹脂のカチオン重合化合物により形成されていることを特徴とする請求項3に記載のインクジェットヘッド。

【請求項5】 前記吐出口は前記インク吐出圧力発生素子の対向する側に設けられている請求項1に記載のインクジェットヘッド。

【請求項6】 前記インク吐出圧力発生素子は電気熱変換体である請求項1に記載のインクジェットヘッド。

【請求項7】 インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するとともに前記インク吐出圧力発生素子を内包する液路と、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と、前記基板と接合して前記液路を形成する液路形成部材と、を有するインクジェットヘッドの製造方法において、前記基板の前記インク吐出圧力発生素子上にポリエーテルアミド層を形成する工程と、該ポリエーテルアミド層上に溶解可能な樹脂にて液路パターンを形成する工程と、該液路パターン上に液路壁を形成するための被覆樹脂層を形成する工程と、該被覆樹脂層の前記インク吐出圧力発生素子上方に前記インク吐出口を形成する工程と、前記液路パターンを溶出する工程と、を有することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項8】 前記インクジェットヘッドの製造方法は、さらに前記ポリエーテルアミド層を酸素プラズマアッシングによりバターンニングする工程を有する請求項7に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項9】 前記ポリエーテルアミド樹脂が熱可塑性であることを特徴とする請求項7に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項10】 前記被覆樹脂層がエポキシ樹脂のカチオン重合化合物により形成されていることを特徴とする請求項7に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項11】 前記インク吐出圧力発生素子は電気熱

変換体である請求項7に記載のインクジェットヘッドの製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクを吐出して画像を形成するインクジェットヘッドに関する、詳しくはインク吐出圧力発生素子が形成された基板と、該基板と接合して液路を形成する液路形成部材との密着力向上に関する

【0002】

【従来の技術】従来より、インクジェットヘッドの製造方法及びインク吐出圧力発生素子が形成された基板と接合して液路を形成する液路形成部材についてはさまざまな提案がなされており、例えば、特開昭57-208255、56号明細書には、インク吐出圧力発生素子が形成された基板上に感光性樹脂にて液路パターンを形成しガラス等の天板を接合、切断することでインクジェットヘッドを作成する方法を開示している。

【0003】また、Hewlett Packard Journal 36, 5 (1985)では、インク吐出圧力発生素子が形成された基板上に感光性樹脂にて液路パターンを形成し、Ni電鍍により作成したオリーブフレートを貼り合わせることでインクジェットヘッドを作成する方法を開示している。

【0004】また、特開昭61-154947号明細書には、インク吐出圧力発生素子が形成された基板のインク吐出圧力発生素子上に溶解可能な樹脂にて液路パターンを形成し、該パターンをエポキシ樹脂等で被覆、硬化し、基板切断後に溶解可能な樹脂層を溶出しインクジェットヘッドを作成する方法を開示している。

【0005】更に特開平3-184868号明細書には、前記特開昭61-154947号明細書に記載のインクジェットヘッドの製造に最適な被覆樹脂組成物として芳香族エポキシ化合物のカチオン重合硬化物が有用であることを開示している。

【0006】上記いずれの方法も、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と液路形成部材の接合は、基本的に液路形成部材となる樹脂（感光性樹脂層、被覆樹脂層）の密着力に依存している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、インク吐出圧力発生素子として発熱抵抗体を用い、インクの膜沸騰によるバブル形成を行いインクを吐出させるいわゆるバブルジェットヘッドの場合、インクによる電蝕やバブル消泡の際のキャビテーションによるダメージを低減するために発熱抵抗体上にはSiNやSiO₂といった無機絶縁層とTa等の耐キャビテーション層とが設けられていることが一般的である。ここで、Ta膜は前述の液路形成部材となる樹脂との密着力が極めて低いために液路形成部材のTa膜からの剥離が見受けられることがあつ

た。

【0008】ここで、液路形成部材の密着力を向上させるため液路形成部材が設けられる部分のTa膜を除去することも考えられるが、この場合、基板上の電気熱変換体は前述の無機絶縁層のみを介して液路形成部材を構成する樹脂が積層されることになる。しかしながら、無機絶縁層は通常膜質がホーラスとなっており、樹脂中に含まれるイオンを透過させてしまいこのイオンによって電気熱変換体を腐食させてしまうことがあった。

【0009】また、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と液路形成部材の密着力向上のために、基板にシランカップリング処理を施したり、ポリイミド（例えば、東レ（株）社製フォトニース）からなる下びき層（密着力向上及びバッシベーション層）を用いる例が知られている。

【0010】ここで、インクジェットヘッドは、通常その使用環境下に合ってインクと常時接触しているためインクからの影響でインク吐出圧力発生素子が形成された基板と液路形成部材の間が剥離するようなことは避けなければならない。近年、インクジェット記録に対しては、用紙適性、耐水性等の要求が高まっており、これらの要望に対応するためにインクを弱アルカリ性側にすることが検討されている。こうした弱アルカリ性のインクに対してはインク吐出圧力発生素子が形成された基板と液路形成部材の密着力を長期にわたり維持することが困難な場合がある。

【0011】本発明は、上記諸点に鑑みなされたものであって、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と液路形成部材との密着力を高め、信頼性の高いインクジェットヘッドを提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明は、インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するとともに前記インク吐出圧力発生素子を内包する液路と、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と、前記基板と接合して前記液路を形成する液路形成部材と、を有するインクジェットヘッドであって、前記液路形成部材は、ポリエーテルアミド樹脂からなる密着層を介して前記基板に接合されていることを特徴とする。

【0013】更に本発明は、インクを吐出するための吐出口と、該吐出口に連通するとともに前記インク吐出圧力発生素子を内包する液路と、インク吐出圧力発生素子が形成された基板と、前記基板と接合して前記液路を形成する液路形成部材と、を有するインクジェットヘッドの製造方法において、前記基板のインク吐出圧力発生素子上にポリエーテルアミド層を形成する工程と、該ポリエーテルアミド層上に溶解可能な樹脂にて液路パターンを形成する工程と、該液路パターン上に液路壁を形成するための被覆樹脂層を形成する工程と、該被覆樹脂層の前記インク吐出圧力発生素子上方に前記インク吐出口を

形成する工程と、前記液路パターンを溶出する工程と、を有することを特徴とする。

【0014】以上の構成によれば、アルカリ性のインクに対しても、長期にわたり優れた密着力を維持することができ、また、接着面にTa等の金属面が露出している場合でも、長期にわたり優れた密着力を維持することができる信頼性の高いインクジェットヘッドを提供することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に実施例を示し本発明を更に詳細に説明する。

【0016】（実施例1）本実施例においては、ポリエーテルアミドを基板とノズルを構成する材料との間に配置し、加速試験によって耐弱アルカリ性インクに対する密着力を評価した。

【0017】まず、基板としては5インチSiウエハを準備し熱酸化によって1.0 μ mのSiO₂層を形成した。次いで密着層としてポリエーテルアミド樹脂（日立化成工業（株）社製 HIMAL 1200（溶媒：Nメチルピロリドン/ブチルセルソルブアセテート1））をスピンコートによって成膜し、100℃×30分+250℃×1時間加熱することによって塗布溶媒を蒸発させ、1.5 μ m厚に成膜した。

【0018】ここで前記ポリエーテルアミドからなる密着層は、熱可塑性であり、加熱は、溶媒を蒸発させ、かつガラス転移点（230℃）以上にして内部応力を低減する目的で行われる。

【0019】次いでノズル構成材料としてドライフィルムレジストであるリストン（商標名：デュボン社製）を前記基板にラミネートし、マスクアライナーPLAG00を用いてパターンニングを行い、30 μ mのライン&スペース（L&S）パターンを形成した。（膜厚20 μ m）

【0020】次いで150℃×1時間加熱することによってパターンを完全に硬化させた。同時に比較例として、密着層を用いない試料と、密着層としてポリイミド（東レ（株）社製 フォトニースUR3100-400（ベーク、膜厚1.5 μ m））を用いた試料を作成した。

【0021】次いで、これら試料を、エチレングリコール・尿素・イソプロピルアルコール・黒色染料・水（5：3：2：3：87部）からなるインクに浸漬し、プレッシャークーラー（PCT）試験（120℃×2気圧×50Hr）を行い、L&Sパターンの変化を観察した。

【0022】ここで、前記インクは保湿成分（インクの蒸発を低減させ、ノズルの目詰まりを防ぐ）として尿素有添加しており、尿素が加水分解することで弱アルカリ性を示すものである。

【0023】本発明の構成であるポリエーテルアミド密着層を設けた試料に関しては、PCT試験後もパターンの形状の変化は見受けられなかった。一方、密着層を用い

ない試料については、一部パターンに干渉縞および剥離が確認された。これは SiO_2 層とノズル構成材料との密着性が十分でないために生じたものと考えられる。また、密着層としてポリイミドを用いた試料についてはポリイミド層が溶解、消滅していた。

【0024】この結果から、本発明の構成であるポリエーテルアミド密着層が優れた密着性および耐インク性を示すことが理解される。

【0025】（実施例2）次に基板表面が $\text{SiN}+\text{Ta}$

・エポキシ樹脂 EHPE（商品名：ダイセル化学工業社製） 100重量部
 添加樹脂 1.4-HFAB（商品名：セントラル硝子社製） 20重量部
 シランカップリング剤 A-187（商品名：日本ユニカー社製） 5重量部
 光カチオン重合触媒 SP170（商品名：旭電化工業社製） 2重量部

【0028】ここで、上記組成物は、エポキシ樹脂のカチオン重合が可能な組成であり、光照射によりカチオン重合が開始されパターンニングされるものである。

【0029】なお、パターンニングはキヤノン製マスクアライナーMPA600を用い露光量 $3.0\text{J}/\text{cm}^2$ で行ない、露光後ホットプレート上で $90^\circ\text{C}/30$ 分間加熱した後に、メチルイソブチルケトン/エギシレン混合溶媒で現像した。更に現像後に $180^\circ\text{C}/1$ 時間加熱し本硬化を行った。こうして実施例1と同様に $30\mu\text{m}$ L&Sパターンを膜厚 $20\mu\text{m}$ で形成した。次に実施例1と同様にしてPCTを行いL&Sパターンの変化を観察した。

【0030】本実施例においても、本発明の構成であるポリエーテルアミド密着層を設けた試料に関しては、PCT試験後もパターンの形状の変化は見受けられなかった。一方、密着層を用いない試料については、一部パターンに干渉縞および剥離が確認された。これは Ta 層とノズル構成材料との密着性が十分でないために生じたものと考えられる。

【0031】このように、上記結果よりポリエーテルアミド膜が優れた密着性を示すことが理解される。

【0032】（実施例3）本実施例においてはインクジェットヘッド形態での密着力の評価を行った。

【0033】まず、以下に示す方法でインクジェットヘッドを作成した。

【0034】図1に示すようにインク供給口マスク3を設けた結晶軸 $\langle 100 \rangle$ の Si ウエハー基板1上にインク圧力発生素子として電気熱変換素子（ TaN ）2を配置し、更に保護層として SiN 層4、 Ta 層5を形成した。なお、電気熱変換素子2にはその素子を動作させるための制御信号入力電極が接続されている（不図示）。図2、図1のA-A'断面を示す。

【0035】次いで前記基板1上に密着層としてポリエーテルアミドからなる層6を以下の方法で厚み $2.0\mu\text{m}$ で形成した。ポリエーテルアミド層には、日立化成工業（株）社製HIMAL1200を用い、スピナーで前記基板1上に塗布し、 $100^\circ\text{C}/30$ 分 $+250^\circ\text{C}/1$

の膜構成である基板とノズル部材としてエポキシ樹脂を用いた例を示す。

【0026】基板として5インチ Si ウエハーを準備し、プラズマCVDを用いて SiN 膜を $1.0\mu\text{m}$ 形成し、更にその上に Ta 膜を $0.25\mu\text{m}$ 形成した。

【0027】次いで実施例1と同様にポリエーテルアミド膜を形成し、ノズル構成部材として以下に示す組成のエポキシ樹脂組成物を適宜塗布溶媒に溶かしてポリエーテルアミド膜上に塗布しパターンニングを行なった。

時間ベークを行った。

【0036】次いで前記HIMAL上に東京応化工業（株）社製ボジレジストOFPR800を用いてパターンニングを行い、更にOFPRパターンをマスクとしてO₂プラズマアッシングによりHIMAL層のパターンニングを行い、最後にマスクとして使用したOFPRパターンを剥離することで図3に示し密着層を形成した。

【0037】次いで図4に示すがごとく、基板1上に東京応化工業（株）ボジレジストODURからなるインク流路パターンを形成した（厚み $12\mu\text{m}$ ；図4参照）。

【0038】更に実施例2に記載のエポキシ樹脂層8を基板1上に形成し、パターンニングによって吐出口9を形成した（図5参照）。

【0039】次いで前記基板1を Si 異方性エッチングによりエッチングしインク供給口10を形成した（図6参照）。

【0040】次いでインク供給口上の SiN 膜、及びODURからインク流路パターン7を除去し、更にノズル構成部材である前記エポキシ樹脂8を完全に硬化させるために $180^\circ\text{C}/1$ 時間加熱を行いインクジェットヘッドを得た（図7参照）。

【0041】ここで、前記インクジェットヘッドでは、ノズル構成部材8は、密着層6を介して基板1表面（ Ta 面・ SiN 面）に接着されている。

【0042】更に比較例として密着層6を設けない形のインクジェットヘッドも合わせて試作した。ここで、前記比較例のインクジェットヘッドにおいては、ノズル構成部材8は、基板1表面（ Ta 面・ SiN 面）に接着されている。

【0043】これらインクジェットヘッドに実施例1に記載のインクを充填し、 $60^\circ\text{C}/3$ か月の保存試験を行ったところ、前記実施例（密着層あり）のインクジェットヘッドにおいては、ノズル構成部材の密着面での干渉縞や剥離等の変化は一切観察されなかった。

【0044】一方、前記比較例（密着層無し）では、 Ta ・ノズル構成部材の間に緩衝縞が生じている部分が観察された。

【0045】以上、実際のインクジェットヘッドとして形成した場合においても、ポリエーテルアミド密着層が優れた効果を示すことが理解される。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、密着層としてポリエーテルアミドを用いることによって、アルカリ性のインクに対しても、長期にわたり優れた密着力を維持することができ、また、接着面にTa等の金属面が露出している場合でも、長期にわたり優れた密着力を維持することが可能となり、信頼性の高いインクジェットヘッドを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】インクジェット基板の斜視図である。

【図2】本発明のインクジェットヘッドの製造方法を示す説明図である。

【図3】本発明のインクジェットヘッドの製造方法を示す説明図である。

【図4】本発明のインクジェットヘッドの製造方法を示す説明図である。

す説明図である。

【図5】本発明のインクジェットヘッドの製造方法を示す説明図である。

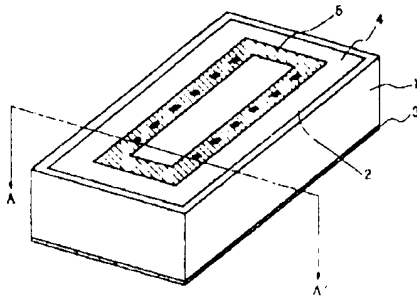
【図6】本発明のインクジェットヘッドの製造方法を示す説明図である。

【図7】本発明のインクジェットヘッドの製造方法を示す説明図である。

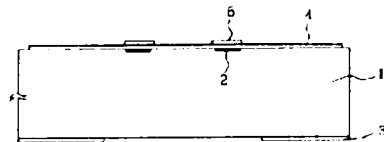
【符号の説明】

- 1 Si基板
- 2 インク吐出圧力発生素子
- 3 インク供給口マスク
- 4 SiN膜
- 5 Ta膜
- 6 密着層
- 7 液路バターン
- 8 ノズル構成部材
- 9 吐出口
- 10 インク供給口

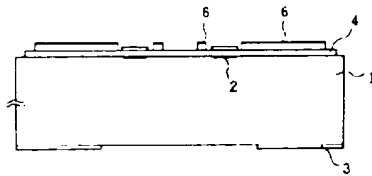
【図1】



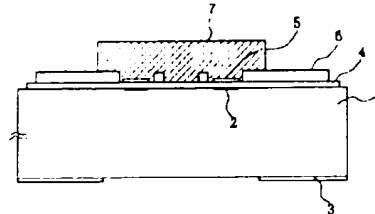
【図2】



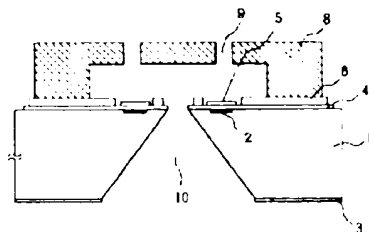
【図3】



【図4】



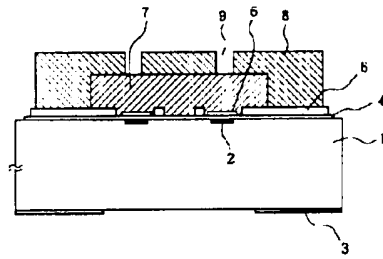
【図7】



(6)

特開平11-348290

【図5】



【図6】

